

Helsinki 28.1.2004

10/533039 #2  
T/FI 03 / 00869  
Rec'd PCT/PTO 28 APR 2005

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT

REC'D 13 FEB 2004

WIPO

PCT



Hakija  
Applicant

Metso Paper, Inc.  
Helsinki

Patenttihakemus nro  
Patent application no

20025051

Tekemispäivä  
Filing date

27.11.2002

Kansainvälinen luokka  
International class

D21G

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"LWC-paperi ja menetelmä sen valmistamiseksi"

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

*Marketta Tehikoski*

Marketta Tehikoski  
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500  
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Telefax: 09 6939 5328  
Telefax: + 358 9 6939 5328

LWC-paperi ja menetelmä sen valmistamiseksi

Keksintö liittyy LWC-paperiin ja sen valmistamiseen.

- 5 Keksinnön tarkoituksena on parantaa paperituotteen, erityisesti LWC-paperin laatua ja sen valmistuksen taloudellisuutta.

- Paperilta vaaditaan tiettyä pinnan laatua halutun kiillon ja painojäljen varmistamiseksi, pientä läpinäkyvyyttä ja riittävää jäykkyyttä ja repeämisen kestoa.
- 10 Lisäksi koska paperitehdas valmistaa paperia suuria määriä, on raaka-aineen tehokas käyttö tärkeää. Nämä vaatimukset ovat osittain keskenään ristiriitaisia. Paperiin saadaan riittävä kiilto kalanteroimalla paperi puristamalla sitä nipissä, usein tietyllä tavalla kostutettuna ja lämmitettynä. Tämä puristaminen edullisesti painaa paperin pinnan kuituja ja päällystettä sileäksi puristamatta kuitenkaan paperin sisäkerrosta tiiviimmäksi. Sisäkerroksen tiivistäminen pienentää paperin jäykkyyttä ja vähentää repeytymislujuutta. Samalla myös paperin läpinäkyvyys kasvaa. Tätä sisäkerroksen tiivistymistä kutsutaan usein bulkin menetykseksi. Bulkilla tarkoitetaan tässä tapauksessa tiheyden käänteisarvoa ja sen menetys siis tarkoittaa paperin tai pahvin puristumista
- 15
- 20 tiheäksi.

- Koska paperin valmistaminen on hyvin raaka-ainevaltaista, tuo pienikin raaka-ainesäästö huomattavan edun verrattuna kilpailijoihin. Prosentin säästöä voi tässä mielessä pitää jo huomattavan suurena kilpailuetuna ja investoinnin takaisinmaksuaika on lyhyt. Lisäksi raaka-aineen säästö on ympäristön kannalta toivottava. Tämän keksinnön mukaisen paperin edulliset kerrannaisvai-
- 25
- kutukset ulottuvat keventyneen paperilaadun ansiosta koko tuotteen elinkaar-  
ren ajalle, koska pienempi raaka-aineen kulutus tuo kevyemmän tuotteen,  
joka lopulta tuo säästöä myös kuljetuksissa ja pienemmän jätemäärän muo-  
dossa. Parempi bulkki ja läpinäkymättömyys ei tuo kuluttajalle käytännössä
- 30
- haittoja.

Konekalanteria käytetään usein muiden kalanterien kanssa yhdessä, konekalanterilla tarkoitetaan kovaa kalanteria, jonka telat eivät jousta. Konekalanteri ei ole edullinen käyttää ainoana pinnankäsittelymenetelmänä. Soft-kalanteri on pehmeänippinen kalanteri, jossa kalenterin telan pinta on joustava, pinta  
 5 voi olla kovuudeltaan puun pintakovuuden luokkaa, mutta joustava.

Tämän keksinnön tavoitteena on saada aikaan tasainen painopinta, hyvä kiilto ja jäykkyys painopaperiin entistä pienemmällä materiaalin menekillä ja välttää keksinnön mukaisella menetelmällä tuotantokapeikkoja sekä parantaa  
 10 ajettavuutta. Yleensä paperin pinnan esikäsittely ennen päällystystä tehdään konekalanterilla ja jälkikäsittely superkalanterilla. Konekalanterin tehtävänä on aikaansaada rainaan tasainen paksuusprofiili. Konekalanteroinnin jälkeen paperi päällystetään ja loppukalanterointi suoritetaan yleensä superkalanterilla.

15

Näin valmistetun offset-LWC-painopaperin laatuarvot ovat alueella:

bulkki	0,90 – 1,1 cm <sup>3</sup> /g
PPS-s10-karheus	0,8 – 1,6 µm
Kiilto	50 - 70%

20

Keksinnön mukaisesti painopaperi käsitellään pitkänippikalanterilla päällystykseen jälkeen, jotta saadaan paperin ominaisuuksia parannettua verrattuna tunnettuun ja lisäksi tuotannon ajettavuus paranee ja valmistusmenetelmä ei  
 25 ole superkalanterin tapaan nopeusrajoitteinen. Keksinnön mukaisen paperin valmistamiseen soveltuva pitkänippikalanteri on kuvattu esimerkiksi hakijan aiemmassa patentissa US6164198.

Keksinnön mukaisen paperin pintakäsittelyyn soveltuvassa kalanterissa on kiinteä tukielin, jonka ympärillä on putkimainen vaippa. Lämmitetty vastaelin  
 30 on järjestetty putkimaisen vaipan toiselle puolelle tukielimestä katsoen, siten että raina kulkee mainitun vastaelimen ja putkimaisen vaipan välistä. Kiinte-

ään tukielimeen on järjestetty kuormituselimet, jotka painavat vaippaa vasten lämmitettyä vastaelintä ja siten mahdollistavat kalanteroinnin vaipan ja vastaelimen välissä. Vaipan vastakkaiset päät ovat kiinnitetty tukielimeen nähden pyörivästi kiinnitettyihin päätyihin, ja päätyjen pyöritystä käyttää erillinen ajomoottori, joka on riippumaton kuiturainan liikkeestä, jotta vaippa ei pääse ylikuumenemaan.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle päällystetyn tai päällystämättömän paperin pinnan muokkaamiseksi pinnanmuokkauslaitteella on puolestaan tunnusomaista se, että menetelmässä kuituraina syötetään putkimaisen muotoisen joustavan vaipan muodostaman telan ja vastatelan muodostaman pitkän nipin läpi. Nipin matkalla vaippa taipuu painuen pitkältä matkalta vastatelaan kiinni. Menetelmällä käsitelty paperi on nykyisiä tunnettuja paperilaatuja kevyempää, kun jäykkyys ja pinnan ominaisuudet ovat samat kuin nykyisillä papereilla.

Ratkaisulla saavutetaan huomattavasti superkalanteria suurempi ajonopeus. Lisäksi ajettavuus on parempi, tämäkin osaltaan parantaa saatavaa laatua ja vähentää hukkaa.

Rainan nopeus kalanterissa voi ylittää 600m/min, edullisesti yli 800m/min ja vielä edullisemmin 1000 m/min, jopa noin 4000 m/min. Näin ollen kalanteri ei rajoita paperikoneen nopeutta tai kalantereja ei tarvita montaa rinnakkaisesti. Edellä mainitun kuumennetun telan lämpötila on 150-350 °C, edullisesti yli 170 °C, edullisimmin noin 200-250 °C. Viivapaine nipissä on välillä 100-500 kN/m, edullisesti alle 400, edullisimmin noin 320-380 kN/m. Maksimipaine nipissä on 3-15 MPa, edullisesti alle 13MPa, edullisimmin noin 8-12 MPa

Seuraavassa kuvataan keksinnön mukaisen paperin pintakäsittelyyn soveltuvaa kalanteria kuvien avulla.

Kuvio 1 on leikkauskuva pitkänippikalanterista, jossa on pidennetty nippi suljetun kenkäkalanterin ja vastatelan välissä.

Kuvio 1A on osasuurennus kuvasta 1

5

Kuvio 2A on osittainen leikkauskuva kuvan 1 laitteesta telan akselin suunnassa, esittää vetokoneiston

Kuvio 2B esittää pitkittäisessä leikkauksessa puristuskenkien toiminnan.

10

Kuviossa 1 paperi 80 kulkee pidennetyn ja lämmitetyn nipin 1 läpi. Nippi 1 muodostuu rainan 80 alla olevan suljetun kenkätelan 10 avulla. Rainan 80 yläpuolella on lämmitettävä vastatela 22. Suljettu kenkätela käsittää nestettä läpäisemättömän joustavan vaipan 12. Vaippa on esimerkiksi kuituvahvistettua polyuretaania. Paikallaan pysyvä kiinteä tukielin 14 kannattaa ainakin yhtä puristuskenkää 18. Puristuskengän 18 ja tukielimen välissä on toimilaite 20 kuten hydraulikkasyylinteri painamassa koveraa puristuskenkää 18 ja siten myös joustavaa vaippaa 12 vasten vastatela 22. Vaippa 12 siis pakotetaan pois normaalista kuormittamattomasta asemastaan 11 kauemmaksi suljetun kenkätelan keskipisteestä. Vaippa 12 on kiinnitetty molemmista päistään päätyseiniin 24, 26 siten, että syntyy suljettu tila 13 (katso kuva 2). Kuten myös kuvassa 1 on esitetty, ainakin yksi ilmaisinlaite 19 on sijoitettu rainan 80 yhteyteen havaitsemaan rainan katkot.

20

25 Kuten kuvassa 1 on esitetty, lämmitettävän vastatelan 22 yhteydessä on erotusmekanismi, joka koostuu hydraulikkasyylinterijärjestelyllä 94 käännettävästä vivusta 95, jolla on tukipiste 96, jonka suhteen vipu kääntyy. Erotusmekanismi painaa vastatelan 22 kiinni nippiin 1 ja irrottaa sen nipistä 1. Puristuskengän 18 ja vaipan 12 väliin syötetään paineenalaista öljyä, joka aiheuttaa hydrostaattisen paineen nipin alueelle ja painaa vaippaa vastate-

30

laan 22 kiinni koko nipin 1 matkalta. Samalla öljy suojaa vaippaa kokkareiden ja lämpötilan nousun aiheuttamilta vaurioilta.

5 Testeissä havaittiin, että edellä kerrotun pitkänippikenkäkalanterin avulla valmistetussa koe-erissä paperieriin saatiin aikaan nykyisiä paperilaatuja parempi bulkin ja sileyden suhde. Siis keksinnön tarkoitus saavutetaan mittaus-

10 Kenkäkalanterissa voidaan käyttää huomattavan suuria nopeuksia, ja käyt-  
tämällä lisäksi korotettua lämpötilaa, esim. n. 250°C ja ottamalla huomioon  
pitkä viipymäaika kalanterointialueessa, aikaansaadaan sama kiillotusvaikutus  
kuin hitaammassa superkalanteria käyttävässä ratkaisussa. Paperiin saadaan  
lisäksi parempi bulkki. Paperin laatuun suoraan vaikuttavien seikkojen lisäksi  
saadaan tehtaan tuotantotilaa säästymään, päästään eroon tuotantorajoittei-  
15 sesta superkalanterista ja saadaan aikaan paremmin hallittava, helpommin  
säädetty järjestelmä.

Keksinnön mukaisen paperin aikaansaamiseen on käyttää koskettamatonta  
päälystysmenetelmää ennen kiillottavaa loppukalanterointia. Sopivia päälystys-  
20 tysmenetelmiä ovat esimerkiksi curtain- tai spray-päälystys.

Näin valmistetun paperin laatuarvoiksi saatiin pilot-olosuhteissa:

	Bulkki	1,15 – 1,3 cm <sup>3</sup> /g
	PPS-s10-karheus	1,0 – 1,5 µm
25	kiilto	40 - 50 %

Aikaansaatu paperi on perinteisiin laatuihin verrattuna suurempibulkista ja  
sileää, lisäksi valmistusmenetelmän kapasiteetti on suurempi kuin yhdellä  
superkalanterilla saavutetaan. Menetelmällä saadaan aikaan säästöä paperin  
30 valmistuksessa ja parannetaan taloudellisuutta. Erityisesti kapasiteetin nos-  
taminen on mahdollista samalla paperikoneella online-kalanteroinnilla. Usean

- superkalanterin käyttöön nähden säästyy uuden tehtaan tapauksessa lisäksi tilaa tai vanhan tehtaan toimintaa saadaan järkeistettyä. Suuremman bulkin aikaansaaminen säästää suoraan tuotantoon tarvittavaa materiaalin ja energian määrää, samoin keveämpi painopaperi säästää elinaikanaan energiaa ja
- 5 lopulta tuottaa vähemmän jätettä käsiteltäväksi.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Päälystetty painopaperituote, **tunnettu** siitä, että tuotteen valmistamiseksi on ennen päälystystä käytetty yhtä tai useampaa esikalanterina toimivaa pinnanmuokauslaitetta, johon kuuluu:
  - kiinteä tukielin,
  - kiinteän tukielimen ympärille järjestetty joustava vaippa siten, että paperiraina kulkee vaipan ja vastatelan välistä,
  - kuormituselin järjestettynä tukielimen yhteyteen, siten että kuormituselin painaa joustavan vaipan lämmitettävää vastatelaa vasten jolloin vaipan ja vastatelan välissä oleva paperiraina kalanteroituu,
  - ainakin yksi päätyseinä joustavan vaipan päässä järjestettynä niin, että joustava vaippa on kiinnitetty päätyseinään ja vaippaa pyöritetään veto-koneistolla,
- ja että päälystetyn tuotteen pintaominaisuudet paperin pintapuolella ovat seuraavat:
 

PPS-s10-karheus (ISO 8791-4)	0,7 – 1,5 µm
Hunterkiilto (ISO/DIS8254)	30-80%, ja jonka tuotteen
bulkki on välillä	1,15 – 1,3 kg/m <sup>3</sup> .
2. Vaatimuksen 1 mukainen tuote, joka on tarkoitettu offset-painamiseen
3. Vaatimuksen 1-2 mukainen tuote, **tunnettu** siitä, että pintapuoli on päälystetty yhteen tai useampaan kertaan.
4. Vaatimuksen 1-2 mukainen tuote, **tunnettu** siitä, että taustapuoli on päälystetty.
5. Jonkin vaatimuksen 1-3 mukainen tuote, **tunnettu** siitä, että taustapuoli on päälystetty yhteen tai useampaan kertaan.



6. Jonkin edellisen vaatimuksen mukainen tuote, **tunnettu** siitä, että neliö-  
massa on alueella 30 - 100 g/m<sup>2</sup>.
- 5 7. Jonkin vaatimuksen 1-5 mukainen tuote, **tunnettu** siitä, että neliömassa  
on alueella 40 - 70 g/m<sup>2</sup>.
8. Jonkin vaatimuksen 1-7 mukainen tuote, **tunnettu** siitä, että pintapuolen  
PPS-s10-karheus (ISO 87911-4) 0,5 - 3 µm.
- 10 9. Jonkin vaatimuksen 1-7 mukainen tuote, **tunnettu** siitä, että pintapuolen  
PPS-s10-karheus (ISO 87911-4) on 0,5 - 3 µm.
10. Jonkin vaatimuksen 1-9 mukainen tuote, **tunnettu** siitä, että pintapuolen  
Hunter-kiilto (ISO/DIS 8254) on 25 – 90 %, edullisesti 50 – 70 %.
- 15 11. Jonkin edellisen vaatimuksen mukainen tuote, **tunnettu** siitä, että sen  
tiheys (SCAN-P7:75) on 600 - 1250 kg/m<sup>3</sup>, edullisesti 750 – 1000 kg/m<sup>3</sup>.
12. Jonkin vaatimuksen 1-11 mukainen tuote, **tunnettu** siitä, että tuotteen  
20 kalanteroinnissa on käytetty myös yksi- tai useampinippistä kone ja/tai soft-  
kalanteria
13. Jonkin vaatimuksen 1-12 mukainen tuote, **tunnettu** siitä, että sen esika-  
lanteroinnin yhteydessä on käytetty paperin pintakostutusta
- 25 14. Jonkin vaatimuksen 1-12 mukainen tuote, **tunnettu** siitä, että sen esika-  
lanteroinnin yhteydessä ei ole käytetty paperin pintakostutusta.
15. Menetelmä päällystetyn paperituotteen valmistamiseksi, jossa paperituot-  
30 teessa on ainakin yksi kuitukerros, ja jonka paperin neliömassa on

30 - 90 g/m<sup>2</sup>, **tunnettu** siitä, että menetelmässä päällystettävä raina viedään ennen päällystystä pinnanmuokkauslaitteeseen, johon kuuluu:

- kiinteä tukielin,
- kiinteän tukielimen ympärille järjestetty joustava vaippa siten, että
- 5 paperiraina kulkee vaipan ja vastatelan välistä,
- kuormituselin järjestettynä tukielimen yhteyteen, siten että kuormituselin painaa joustavan vaipan lämmitettävää vastatelaa vasten jolloin vaipan ja vastatelan välissä oleva paperiraina kalanteroituu,
- ainakin yksi päätyseinä joustavan vaipan päässä järjestettynä niin, että
- 10 joustava vaippa on kiinnitetty päätyseinään ja vaippaa pyöritetään veto-koneistolla, ja raina esikalanteroidaan mainitulla pinnanmuokkauslaitteella.

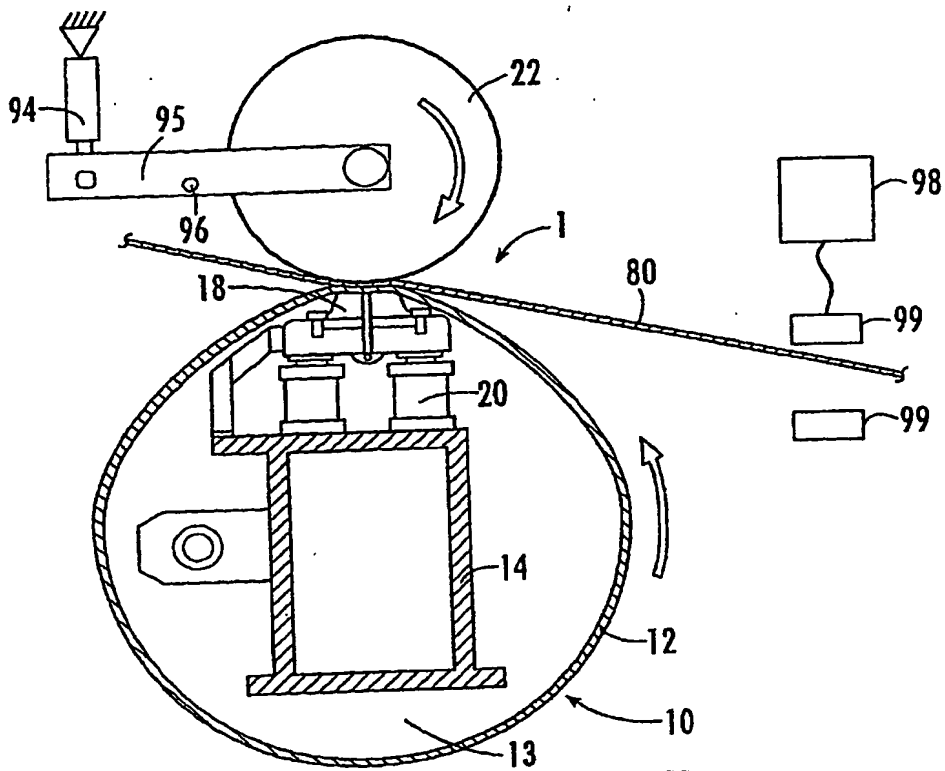
16. Vaatimuksen 17 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että esikalanteroinnin yhteydessä käytetään pintakostutusta.

(57) Tiivistelmä

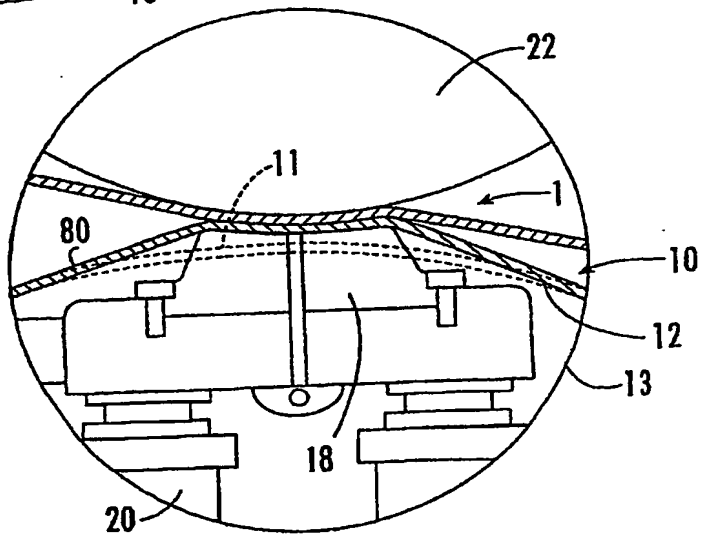
Päällystetty painopaperituote, jonka valmistamiseksi on ennen päällystystä käytetty yhtä tai useampaa esikalanterina toimivaa pinnanmuokklauslaitetta, jossa on kiinteä tukielin, kiinteän tukielimen ympärille järjestetty joustava vaippa siten, että paperiraina kulkee vaipan ja vastatelan välistä, kuormituselin järjestettynä tukielimen yhteyteen, siten että kuormituselin painaa joustavan vaipan lämmitettävää vastatela vasten ja päällystetyn tuotteen pintaominaisuudet paperin pintapuolella ovat seuraavat:

PPS-s10-karheus (ISO 8791-4) 0,7 – 1,5  $\mu\text{m}$

Hunterkiilto (ISO/DIS8254) 30 – 80 %, ja jonka tuotteen bulkki on välillä 1,15 – 1,3  $\text{kg/m}^3$ .



**FIG. 1.**



**FIG. 1A.**

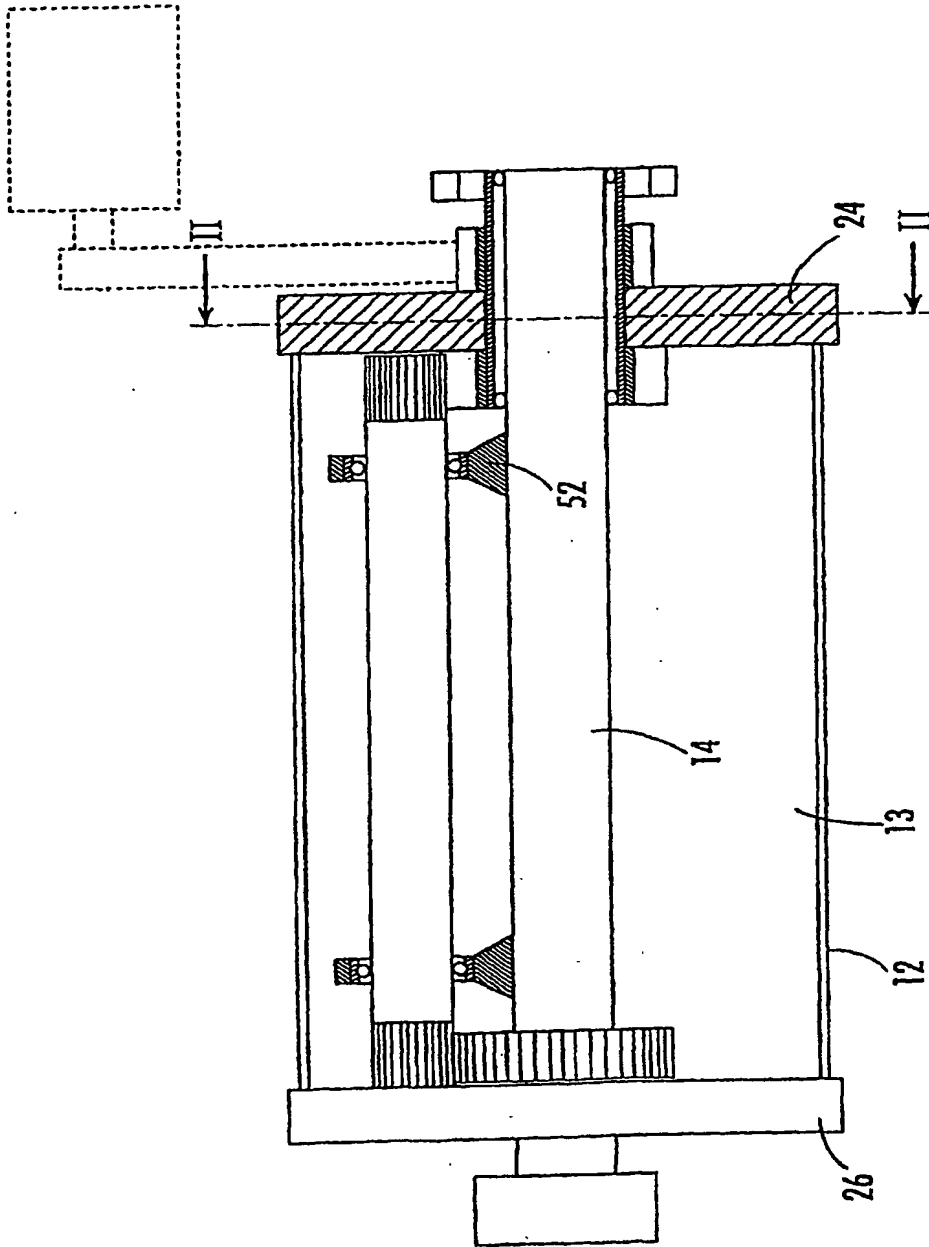


FIG. 2A.

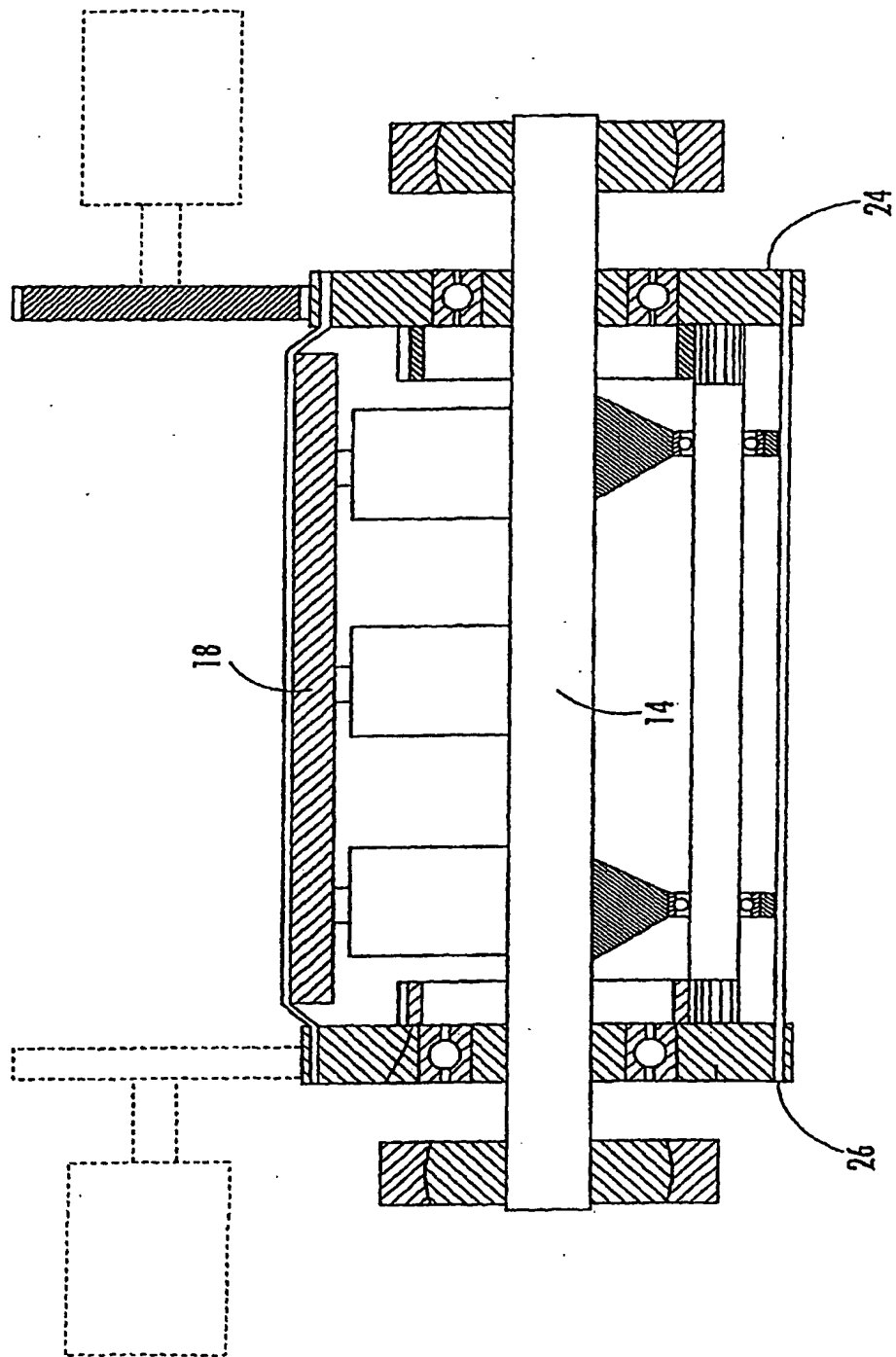


FIG. 2B.